

MÜLLER SCHUPFNER  
PATENTANWÄLTE

FILE 'WPINDEX' ENTERED AT 00:45:05 ON 04 NOV 2005

COPYRIGHT (C) 2005 THE THOMSON CORPORATION

=> S DE4244333/PN

L1 1 DE4244333/PN

=> d iall

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2005 THE THOMSON CORP on STN

ACCESSION NUMBER: 1994-219001 [27] WPINDEX  
DOC. NO. NON-CPI: N1994-173048  
TITLE: Composite slab or panel with top layer of granite etc. -  
has strengthening concrete layer with surface,  
trough-shaped depression with peripheral edge.  
DERWENT CLASS: P64 Q41  
INVENTOR(S): SCHNEIDER, H  
PATENT ASSIGNEE(S): (FIEG-N) FIEGE & BERTOLI GMBH & CO KG  
COUNTRY COUNT: 1  
PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN	IPC
DE 4244333	A1	19940630	(199427)*		5	E01C005-22	<--
DE 4244333	C2	20010517	(200128)			E01C005-22	<--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
DE 4244333	A1	DE 1992-4244333	19921228
DE 4244333	C2	DE 1992-4244333	19921228

PRIORITY APPLN. INFO: DE 1992-4244333 19921228

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: E01C005-22  
SECONDARY: B28B023-00; E01C005-02

BASIC ABSTRACT:

DE 4244333 A UPAB: 19940824

The top layer (1) of the slab is of natural stone with low absorption, such as granite, coupled by an adhesive to a lower, strengthening concrete layer (6). In the latter surface is formed a trough-shaped depression (7) with a peripheral edge (9).

The granite top layer plate has a middle protrusion (3) on its underside, fitting into the trough-shaped depression and filling it completely. Its peripheral, upwards offset edge section abuts the peripheral edge of the concrete layer. The trough-shaped, concrete layer depression mean depth is greater than the granite layer protrusion.

USE/ADVANTAGE - For path and lane pavement, with good antislip properties.

Dwg.3/3

FILE SEGMENT: GMPI

FIELD AVAILABILITY: AB; GI



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 42 44 333 C 2

51 Int. Cl. 7:  
E 01 C 5/22  
E 01 C 5/02  
B 28 B 23/00

21 Aktenzeichen: P 42 44 333.4-25  
22 Anmeldetag: 28. 12. 1992  
43 Offenlegungstag: 30. 6. 1994  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 5. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Fiege & Bertoli GmbH & Co KG, 41541 Dormagen,  
DE

74 Vertreter:  
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,  
Siemons, 40474 Düsseldorf

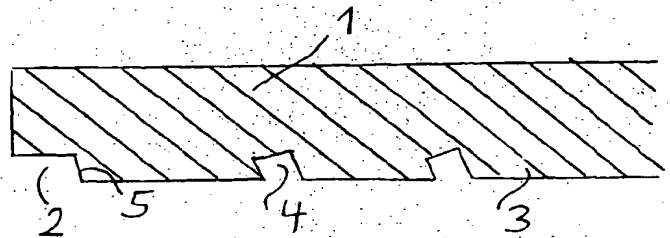
72 Erfinder:  
Schneider, Horst, 4190 Kleve, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE-PS 4 90 106  
DE 42 11 799 A1  
GB 2 37 479

54 Verbundstein oder Verbundplatte

57 Verbundstein oder Verbundplatte als Belag für Gehwege u. dgl. mit einem oberen plattenförmigen Natursteinelement mit geringer Saugfähigkeit, insbesondere Granit, und einem über ein Haftmittel damit verbundenen unteren verstärkenden Betonelement, dadurch gekennzeichnet, daß das Betonelement (6) auf seiner Oberseite eine Bodenfläche und Seitenflächen aufweisende wannenförmige Vertiefung (7) mit umlaufendem Rand (9) aufweist und daß das plattenförmige Natursteinelement (1) auf seiner Unterseite einen mittleren vorstehenden Abschnitt (3) besitzt, der in die wannenförmige Vertiefung (7) greift und diese im wesentlichen ausfüllt, wobei ein umlaufender, durch einen Versatz im Randbereich gebildeter Randabschnitt des Natursteinelementes (1) auf dem umlaufenden Rand (9) des Betonelementes (6) aufliegt, die Seitenflächen (8) der wannenförmigen Vertiefung (7) und des mittleren vorstehenden Abschnitts (3) aufwärts und nach außen geneigt sind und die wannenförmige Vertiefung (7) eine größere Höhe als der mittlere vorstehende Abschnitt (3) besitzt.



DE 42 44 333 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbundstein oder eine Verbundplatte als Belag für Gehwege u. dgl. mit einem oberen plattenförmigen Natursteinelement mit geringer Saugfähigkeit, insbesondere Granit, und einem über ein Haftmittel damit verbundenen unteren verstärkenden Betonelement.

Ein Verbundstein oder eine Verbundplatte dieser Art ist aus der DE 42 11 799 A1 bekannt. Bei dem bekannten Verbundstein besitzt das obere plattenförmige Natursteinelement auf seiner Unterseite mehrere schiefwinklig zur Unterseite verlaufende Eintiefungen, und das Haftmittel ist ein Haftmörtel auf der Basis Zement-Kunstharz, der unter Verzahnung mit dem plattenförmigen Natursteinanteil in die Eintiefungen eindringt und diese im wesentlichen ausfüllt. Der bekannte Verbundstein wird so hergestellt, daß der Beton im frischen Zustand auf das plattenförmige Natursteinelement aufgebracht wird, nachdem dessen Unterseite mit dem Haftmittel versehen worden ist. Dabei wird die Verzahnung zwischen Beton und Naturstein über den in die Eintiefungen eindringenden Haftmörtel erreicht, während der frisch aufgebrachte Beton nicht in die Eintiefungen eindringt. Es versteht sich, daß hierbei ein Haftmörtel mit sehr guten Hafteigenschaften Verwendung finden muß.

Aus der DE-PS 490 106 ist ein Verbundstein aus einem unteren Betonelement und einem oberen Gummielement bekannt. Fig. 13 dieser Veröffentlichung zeigt eine Ausführungsform, bei der die Unterseite des Gummielementes konvex gekrümmt ist, während die Oberseite des Betonelementes eine entsprechende konkav gekrümmte Vertiefung aufweist. Hierbei findet jedoch kein Haftmittel Verwendung.

Aus der GB 237 479 ist ein Verbundstein aus einem unteren Betonelement und einem oberen Gummielement bekannt, wobei beide Elemente über eine schwalbenschwanzförmige Vertiefung miteinander verzahnt sind. Auch hierbei findet kein Haftmittel Verwendung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verbundstein bzw. eine Verbundplatte der angegebenen Art zu schaffen, der eine besonders gute Horizontalschubsicherung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Verbundstein oder eine Verbundplatte der angegebenen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Verbundstein oder die entsprechende Verbundplatte zeichnet sich gegenüber dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik dadurch aus, daß hierbei eine echte Verzahnung zwischen Betonanteil und Natursteinanteil stattfindet, da der Natursteinanteil mit seinem mittleren vorstehenden Abschnitt in die wannenförmige Vertiefung des Betonelementes greift, so daß auf diese Weise die gewünschte Horizontalschubsicherung erreicht wird. Mit anderen Worten, diese Sicherung wird nicht, wie bei dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik, allein über das Haftmittel erreicht, bei dem es sich dann um entsprechend hochwertiges Haftmittel, wie das angegebene Haftmittel auf der Basis Zement-Kunstharz, handeln muß. Darüber hinaus wird durch die wannenförmige Vertiefung eine automatische Zentrierung des plattenförmigen Natursteinelementes bei Aufbringung desselben auf das Betonelement erreicht.

Ein weiterer Vorteil, der durch die Anordnung der wannenförmigen Vertiefung erreicht wird, besteht darin, daß diese zur Aufnahme des aufgebrachten Haftmittels dient, dessen Menge nicht besonders genau bemessen sein muß. Bei der Aufbringung des Natursteinelementes wird nämlich das Haftmittel seitlich aus der wannenförmigen Vertiefung

herausgedrückt und bedeckt somit auch den umlaufenden Rand des Betonelementes, so daß auch an dieser Stelle eine entsprechende Haftverbindung zwischen Beton und Naturstein hergestellt wird. Dabei wird von vornherein davon ausgegangen, daß im Bereich des erhabenen Randes im Vergleich zum mittleren Bereich nur eine geringe Haftung stattfindet. Vorzugsweise besitzt daher die wannenförmige Vertiefung eine größere Höhe als der mittlere vorstehende Abschnitt des plattenförmigen Natursteinelementes.

Der nach oben vorstehende Rand bzw. die entsprechende Aufkantung des Betonelementes bzw. Betonsockels verhindert somit ein Abscheren des Natursteinelementes relativ zum Betonelement beim Auftreten von entsprechend hohen Horizontalkräften. Da der Rand über das Betonelement umläuft, wird eine entsprechende Sicherung gegen Kräfte aus allen Richtungen erreicht. Die zum Erreichen einer derartigen Verzahnung erforderliche Bearbeitung des Natursteinelementes ist wenig aufwendig, da hierbei allein der Randbereich ausgefräst werden muß.

Bei dem fertigen Verbundstein soll das Natursteinelement im Randbereich auf dem Betonelement aufliegen, ohne daß dazwischen eine große Haftmittelschicht vorhanden ist. Diese soll vorzugsweise eine maximale Stärke von 1-2 mm aufweisen, während innerhalb der wannenförmigen Vertiefung die Haftmittelschicht vorzugsweise eine Stärke von 3-4 mm aufweisen sollte. Vorzugsweise ist daher die Haftmittelschicht innerhalb der wannenförmigen Vertiefung 2-4 mal so dick wie die auf dem Rand des Betonsteins.

Als Haftmittel wird vorzugsweise ein solches auf Mörtelbasis eingesetzt, wobei es sich hierbei auch um einen reinen Zementmörtel handeln kann. Vorzugsweise finden jedoch Haftmörtel auf der Basis Zement-Kunstharz Verwendung und dabei insbesondere sogenannte ECC-Mörtel, wie sie in der eingangs genannten DE 42 11 799 A1 beschrieben sind. Um zu verhindern, daß sich Zuschlagstoffkörner auf dem erhabenen Randbereich festsetzen, wird das Größtkorn des Mörtels vorzugsweise unter 1 mm gehalten, so daß sich der vorstehend beschriebene gewünschte Effekt erreichen läßt.

Die Seitenflächen der wannenförmigen Vertiefung des Betonelementes und des mittleren vorstehenden Abschnitts des Natursteinelementes sind aufwärts nach außen geneigt, wodurch das Herausquetschen des Haftmörtels aus der wannenförmigen Vertiefung beim Aufbringen des Natursteinelementes begünstigt wird. Darüber hinaus muß das Natursteinelement nicht so exakt bearbeitet sein, da es in gewisser Weise mit seinen Schrägflächen auf den Schrägflächen der wannenförmigen Vertiefung gleiten kann.

Zur Erhöhung der Verzahnungswirkung kann der mittlere vorstehende Abschnitt des Natursteinelementes mindestens eine Vertiefung aufweisen. In diese Vertiefung dringt das Haftmittel beim Auflegen des Natursteinelementes auf das Betonelement ein, so daß hierdurch zusätzlich zu der über den Randbereich erreichten Verzahnung eine Verzahnung zwischen Haftmittel und Natursteinanteil erreicht wird, ähnlich wie beim Gegenstand der DE 42 11 799 A1. Eine Ausführungsform hat sich dabei als besonders zweckmäßig erwiesen, bei der der mittlere vorstehende Abschnitt eine Vielzahl von schräg aufwärts geneigten Rillen aufweist, wobei die Schräge der zu den jeweiligen Seitenflächen des vorstehenden Abschnitts benachbarten Rillen jeweils gleichsinnig zu der der Seitenflächen verläuft. Mit anderen Worten, hierbei sind in beiden Hälften des mittleren vorstehenden Abschnitts entgegengesetzt geneigte Rillen vorhanden, und zwar jeweils aufwärts nach außen geneigt parallel zur Schräge der Seitenflächen des mittleren vorstehenden Abschnittes. Bei dieser Lösung sind daher mindestens vier Rillen parallel zu jeder Seitenfläche vorgesehen, die sich schneiden. Weitere Rillen können parallel hierzu in Rich-

tung auf die Mitte des vorstehenden Abschnittes vorgesehen sein.

Der zur Horizontalschubsicherung dienende Rand des Betonelementes besitzt bei üblichen Pflastersteinmaßen bzw. Pflasterplattenmaßen, beispielsweise  $20 \times 20$  cm, vorzugsweise eine Breite von 12–15 mm.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundsteines oder einer Verbundplatte.

Wie bereits eingangs erwähnt, wird bei dem aus der DE 42 11 799 A1 bekannten Verfahren Frischbeton auf die umgekehrt angeordnete und auf ihrer Oberseite mit dem Haftmörtel versehene Natursteinplatte aufgebracht, und man läßt den Verbundstein aushärten. Dem gegenüber zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einer ersten Variante durch die folgenden Schritte aus:

- a) Gießen des Betonelementes;
- b) Einprägen der wannenförmigen Vertiefung in die Oberseite des noch frischen Betonelementes;
- c) Einbringen eines Haftmittels in die wannenförmige Vertiefung des noch frischen Betonelementes;
- d) Herstellen eines Natursteinelementes mit vorstehendem Abschnitt und nach oben versetztem Randabschnitt auf seiner Unterseite;
- e) Auflegen des Natursteinelementes auf die Oberseite des mit Haftmittel versehenen frischen Betonelementes;
- f) Druckaufbringung auf das Natursteinelement unter Vibration zum seitlichen Herauspressen des Haftmittels aus der wannenförmigen Vertiefung; und
- g) Aushärtenlassen des Verbundsteines.

Erfindungsgemäß wird daher zuerst das Betonelement hergestellt, auf das das Natursteinelement gesetzt wird. Dadurch, daß das Haftmittel (Haftmörtel) auf den noch frischen Beton aufgebracht wird, wird die Adhäsionskraft des Mörtels verstärkt. Der umlaufende Rand sorgt dafür, daß das Haftmittel beim Aufbringen nicht seitlich über den Rand des Betonelementes fließen kann. Beim Auflegen des Natursteinelementes sorgt die wannenförmige Vertiefung für eine Zentrierung des Natursteinelementes. Dieses wird unter Druck und Vibrationen in die wannenförmige Vertiefung gepreßt, so daß das Haftmittel seitlich aus der wannenförmigen Vertiefung herausgepreßt wird. Der aus der wannenförmigen Vertiefung gepreßte Mörtel verbleibt überwiegend auf dem Randbereich, und nur wenig Mörtel gleitet außen entlang dem Betonelement ab. Ein besonderes Abgleichen bzw. Abschaben des herausgepreßten Mörtels ist nicht erforderlich.

Die vorstehend beschriebenen Verfahrensschritte a)–f) werden vorzugsweise in einer einzigen Form durchgeführt, beispielsweise einer üblichen Pflastersteinform, wonach der Verbundstein aus der Form ausgestoßen wird. Hierdurch läßt sich das Verfahren mit einfachen Mitteln verwirklichen.

Insbesondere wird zweckmäßigerweise der zum Einprägen der wannenförmigen Vertiefung in der Oberseite des noch frischen Betonelementes verwendete Profilierungstempel gleichzeitig zur Druckaufbringung auf das Natursteinelement zum seitlichen Herauspressen des Haftmittels aus der wannenförmigen Vertiefung eingesetzt. Nach der Beendigung der vorstehend aufgeführten Verfahrensschritte a)–f) wird der Verbundstein aus der Form ausgestoßen und danach aushärten gelassen.

Eine Alternative des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die gleichen Verfahrensschritte wie das vorstehend beschriebene Verfahren auf, mit der Ausnahme, daß man nach dem Gießen des Betonelementes und dem Einprägen der

wannenförmigen Vertiefung in die Oberseite desselben dieses erst erstarren läßt, beispielsweise über 1 bis 3 Tage, ehe man das Haftmittel in die wannenförmige Vertiefung einbringt. Die übrigen Schritte sind dann mit denen des vorstehend beschriebenen Verfahrens gleich, wobei ggf. zusätzlich ein Abgleichen des seitlich herausgepreßten Haftmittels erforderlich ist. Bei diesem Verfahren arbeitet man vorzugsweise nicht in ein und derselben Form, sondern nach dem Erstarrenlassen des Betonelementes erfolgt das Einbringen des Haftmittels und das Auflegen des Natursteinelementes in oder mit einer separaten Vorrichtung.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es somit möglich, das Natursteinelement sowohl mit Frischbeton als auch mit Altbeton zu verbinden. Wenn mit Frischbeton gearbeitet wird, ist der Vorteil vorhanden, daß die Adhäsionskraft des Haftmittels (Haftmörtels) erhöht wird. Bei Altbeton besteht der Vorteil, daß man nach dem Gießen und Prägen des Betons nicht unmittelbar weiterarbeiten muß, sondern die halbfertigen Verbundsteine zwischenslagern kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch das plattenförmige Natursteinelement des Verbundsteines;

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch das untere Betonelement des Verbundsteines; und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch den Verbundstein im aufgebrauchten Zustand des Naturelementes.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Verbundstein ein oberes plattenförmiges Natursteinelement 1 aus Granit. Das plattenförmige Natursteinelement 1 weist auf seiner Unterseite einen mittleren Abschnitt 3 auf, der schräg nach unten und innen verlaufende Seitenflächen 5 besitzt. Außerhalb dieser Seitenflächen 5 befindet sich eine umlaufende Ausnehmung 2 in Form einer Stufe. Der mittlere vorstehende Abschnitt 3 ist mit Eintiefungen in Form von Rillen 4 versehen, die schräg nach oben und außen verlaufen, d. h. unter dem gleichen Winkel geneigt sind wie die Seitenflächen 5 des mittleren vorstehenden Abschnittes 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind jeweils zwei Rillen 4 vorgesehen, die einer Seitenfläche 5 zugeordnet sind, d. h. in der anderen Hälfte des Natursteinelementes 1 befinden sich zwei entgegengesetzt geneigte Rillen (nicht gezeigt), so daß insgesamt acht Rillen vorgesehen sind, die sich schneiden.

Das untere verstärkte Betonelement 6 ist auf seiner Oberseite mit einer wannenförmigen Vertiefung 7 versehen, die von einem umlaufenden Rand 9 begrenzt wird. Die Randfläche 8 der wannenförmigen Vertiefung ist entsprechend der Seitenfläche 5 des mittleren Vorsprungs 3 des Natursteinelementes 1 geneigt ausgebildet und erstreckt sich aufwärts nach außen. Die Breite des Randes 9 ist etwas geringer ausgebildet als die Breite der Ausnehmung 2 des Natursteinelementes, so daß das Natursteinelement mit seinem unteren mittleren Abschnitt 3 in die wannenförmige Vertiefung 7 eingreifen und diese im wesentlichen unter Zwischenschaltung einer Haftmittelschicht ausfüllen kann.

Des weiteren zeigt Fig. 2 vom Betonelement nach außen vorstehende Abstandshalter 10 in der Form von halbzylindrischen Vorsprüngen.

Fig. 3 zeigt den fertigen Verbundstein. Man erkennt, daß zwischen dem Natursteinelement 1 und dem Betonelement 6 eine Haftmittelschicht 11 aus einem geeigneten Haftmörtel ausgebildet ist. Diese Schicht ist im Bereich der wannenförmigen Vertiefung dicker als im Bereich des Randes und der Schräge und beträgt 3–4 mm, während sie im Randbereich nur 1–2 mm beträgt. Der Rand 9 ist 12–15 mm breit.

Bei der Herstellung des Verbundsteines wird beim Natur-

steinelement 1 die am Rand umlaufende Ausnehmung 2 hergestellt, beispielsweise durch Sägen. Des weiteren werden die geneigten Rillen 4 durch Sägen hergestellt. Das Betonelement 6 wird durch Einbringen eines für Pflastersteine geeigneten Betons in eine entsprechende Form hergestellt. In die Oberseite des noch frischen Betons wird die wannenförmige Vertiefung 7 durch Einpressen eines Profilierungstempels in den Beton erzeugt. Nach dem Zurückziehen des Profilierungstempels wird ein ECC-Haftmörtel in die wannenförmige Vertiefung eingebracht. Der Kunstharzanteil am Haftmörtel beträgt vorzugsweise 20–30% vom Zementgewicht des Haftmörtels. Das Größtkorn des Haftmörtels beträgt < 1 mm. Danach wird das Natursteinelement auf das Betonelement gesetzt und mit Hilfe des Profilierungstempels unter Rütteln gegen das Betonelement gepreßt. Dabei wird solange gerüttelt und gepreßt, bis kein Haftmörtel mehr aus dem seitlichen Spalt austritt. Schließlich wird der Verbundstein aus der Form ausgestoßen, wonach man ihn aushärten läßt.

Das vorstehend beschriebene Verfahren hat den Vorteil, daß es maschinell in herkömmlichen Pflastersteinmaschinen durchgeführt werden kann, wobei vorzugsweise mit Großformen gearbeitet wird, mit denen mehrere Steine gleichzeitig hergestellt werden können, beispielsweise 10–15. Dabei lassen sich Taktzeiten < 1 min. erzielen.

Wenn im vorstehenden Abschnitt des plattenförmigen Natursteinelementes Rillen, beispielsweise in Längs- und Querrichtung, vorgesehen sind, so besitzen diese eine Höhe, die nicht größer ist als die der Randausnehmung des Natursteinelementes, damit die Rillen von außen nicht sichtbar sind.

#### Patentansprüche

1. Verbundstein oder Verbundplatte als Belag für Gehwege u. dgl. mit einem oberen plattenförmigen Natursteinelement mit geringer Saugfähigkeit, insbesondere Granit, und einem über ein Haftmittel damit verbundenen unteren verstärkenden Betonelement, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Betonelement (6) auf seiner Oberseite eine eine Bodenfläche und Seitenflächen aufweisende wannenförmige Vertiefung (7) mit umlaufendem Rand (9) aufweist und daß das plattenförmige Natursteinelement (1) auf seiner Unterseite einen mittleren vorstehenden Abschnitt (3) besitzt, der in die wannenförmige Vertiefung (7) greift und diese im wesentlichen ausfüllt, wobei ein umlaufender, durch einen Versatz im Randbereich gebildeter Randabschnitt des Natursteinelementes (1) auf dem umlaufenden Rand (9) des Betonelementes (6) aufliegt, die Seitenflächen (8) der wannenförmigen Vertiefung (7) und des mittleren vorstehenden Abschnitts (3) aufwärts und nach außen geneigt sind und die wannenförmige Vertiefung (7) eine größere Höhe als der mittlere vorstehende Abschnitt (3) besitzt.

2. Verbundstein oder Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere vorstehende Abschnitt (3) mindestens eine Vertiefung aufweist.

3. Verbundstein oder Verbundplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere vorstehende Abschnitt (3) eine Vielzahl von schräg aufwärts geneigten Rillen (4) aufweist, wobei die Schräge der zu den jeweiligen Seitenflächen (5) des vorstehenden Abschnitts (3) benachbarten Rillen (4) jeweils gleichsinnig zu der der Seitenflächen (5) verläuft.

4. Verbundstein oder Verbundplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftmittelschicht (11) innerhalb der wannen-

förmigen Vertiefung (7) 2–4 mal so dick ist wie die (12) auf dem Rand (9).

5. Verbundstein oder Verbundplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Randes (9) 12–15 mm beträgt.

6. Verfahren zur Herstellung des Verbundsteines oder der Verbundplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Gießen des Betonelementes;
- Einprägen der wannenförmigen Vertiefung in die Oberseite des noch frischen Betonelementes;
- Einbringen eines Haftmittels in die wannenförmige Vertiefung des noch frischen Betonelementes;
- Herstellen eines Natursteinelementes mit vorstehendem Abschnitt und nach oben versetztem Randabschnitt auf seiner Unterseite;
- Auflegen des Natursteinelementes auf die Oberseite des mit Haftmittel versehenen frischen Betonelementes;
- Druckaufbringung auf das Natursteinelement unter Vibrationserzeugung zum seitlichen Herauspressen des Haftmittels aus der wannenförmigen Vertiefung; und
- Aushärtenlassen des Verbundsteins.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schritte a)–f) in einer einzigen Form durchgeführt werden, wonach der Verbundstein aus der Form ausgestoßen wird.

8. Verfahren zur Herstellung des Verbundsteins oder der Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Gießen des Betonelementes;
- Einprägen der wannenförmigen Vertiefung in die Oberseite des noch frischen Betonelementes;
- Erstarrenlassen des Betonelementes;
- Einbringen eines Haftmittels in die wannenförmige Vertiefung;
- Herstellen eines Natursteinelementes mit vorstehendem Abschnitt und nach oben versetztem Randabschnitt auf seiner Unterseite;
- Auflegen des Natursteinelementes auf die Oberseite des mit Haftmittel versehenen ausgehärteten Betonelementes;
- Druckaufbringung auf das Natursteinelement unter Vibrationserzeugung zum seitlichen Herauspressen des Haftmittels aus der wannenförmigen Vertiefung;
- Aushärtenlassen des Haftmittels.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Haftmittel ein ECC-Haftmörtel mit einem Größtkorn < 1 mm verwendet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

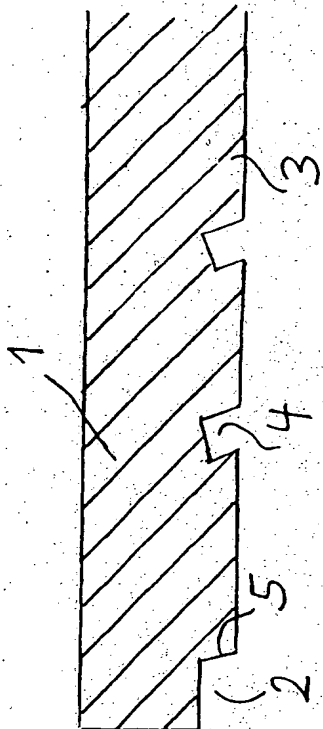


FIG. 2

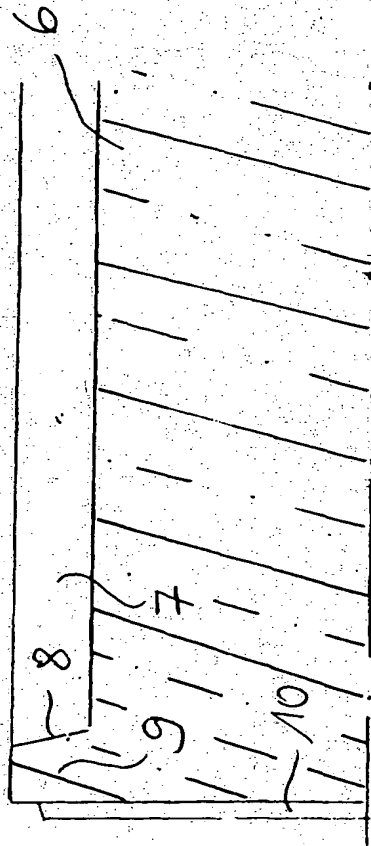


FIG. 3

